

## Секция 4

лиотеки RSCOM.DLL. Основная идея программы состоит в том, что управление платой происходит через интерфейс RS232 в виде потока команд от компьютера и обратного потока данных от микроконтроллера. Основная часть программы содержится в обработчике таймера. Она дает команду на измерение температуры и по получению ее от платы в зависимости от граничной температуры включает или выключает реле.

Вид экрана во время работы терморегулятора показан на рисунке 2.

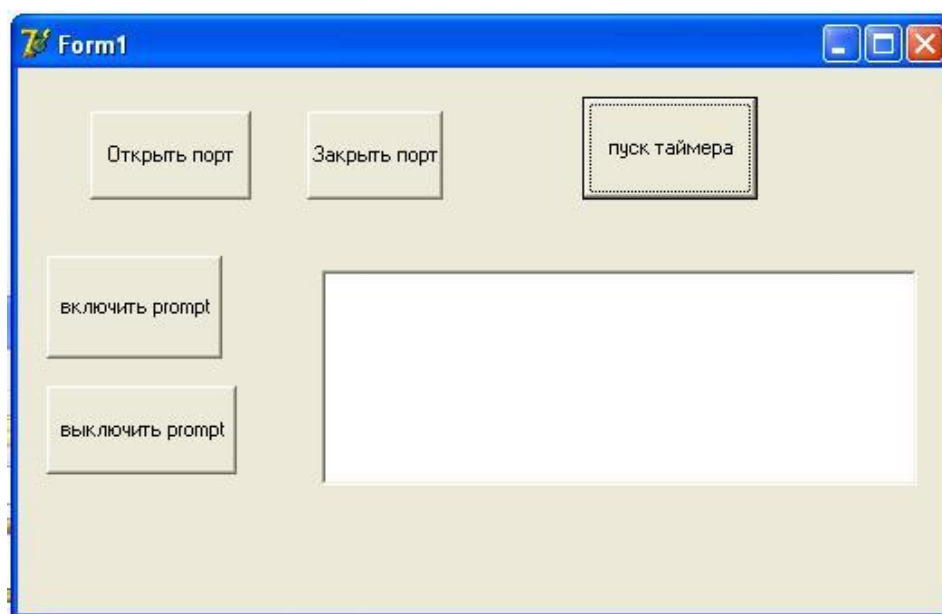


Рис. 2. Вид экрана во время работы программы

**Горчаков Л.В., Королев Б.В.**

**Gorchakov L.V., Korolev B.V.**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ  
ФИЗИЧЕСКИМ ЭКСПЕРИМЕНТОМ**

**USING OF MICROCONTROLLER FOR THE PHYSIC EXPERIMENT'S  
MANAGEMENT**

*gorchakov@phys.tsu.ru*

*Томский государственный университет*

*г. Томск*

*В статье на примере платы AVR-IO с микроконтроллером ATTiny2313 показана возможность создания установки по определению температуры. Приведены изменения в схеме и показан текст программы управления как микроконтроллером, так и компьютером.*

*Its shown how to manage the experiment with use of the microcontroller ATTiny2313*

При создании автоматизированных установок с использованием микроконтроллеров простейшим примером является установка отслеживания температуры и ее стабилизации. Для этого установка должна включать датчик температуры. В качестве такового может быть использован терморезистор. Для организации автоматического отслеживания температуры исполь-

зуется плата AVR-IO. Она изготовлена с использованием микроконтроллера ATtiny2313V-10PU. Общий вид платы вместе с датчиком показан на рисунке 1.

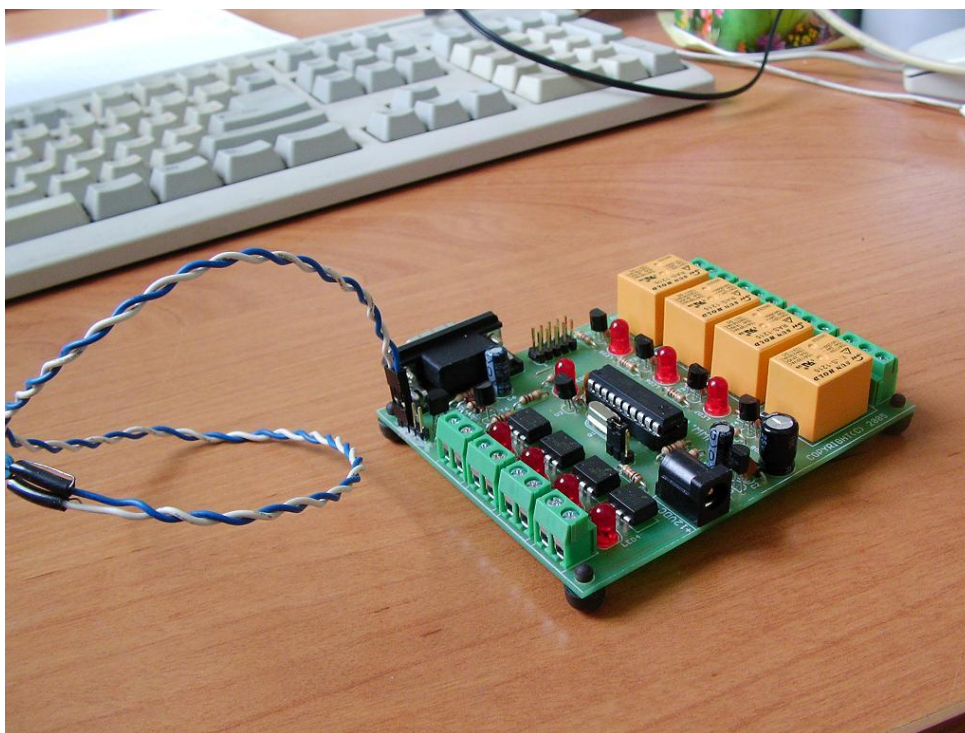


Рис. 1. Общий вид платы

В отличие от AVR M16 этот микропроцессор не имеет встроенного АЦП, поэтому аппаратное и программное обеспечение приходится делать самостоятельно. В этом случае фактически все разъемы микросхемы задействованы штатно, поэтому приходится пожертвовать двумя реле и освободить разъемы компаратора, необходимого для оцифровки аналогового сигнала. Для этого делаются изменения в схеме, представленные рисунке 2.

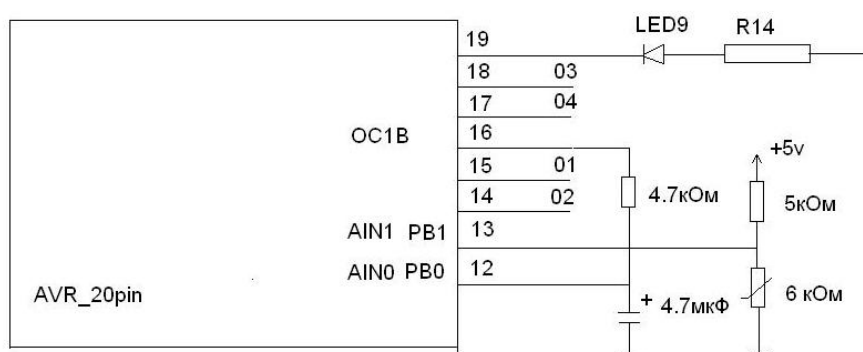


Рис. 2. Схема модернизации платы микроконтроллера (показаны только измененные участки)

Для подключения к плате терморезистора на плату добавляется один разъем. На электронной плате это выглядит так, как показано на рисунке 3.

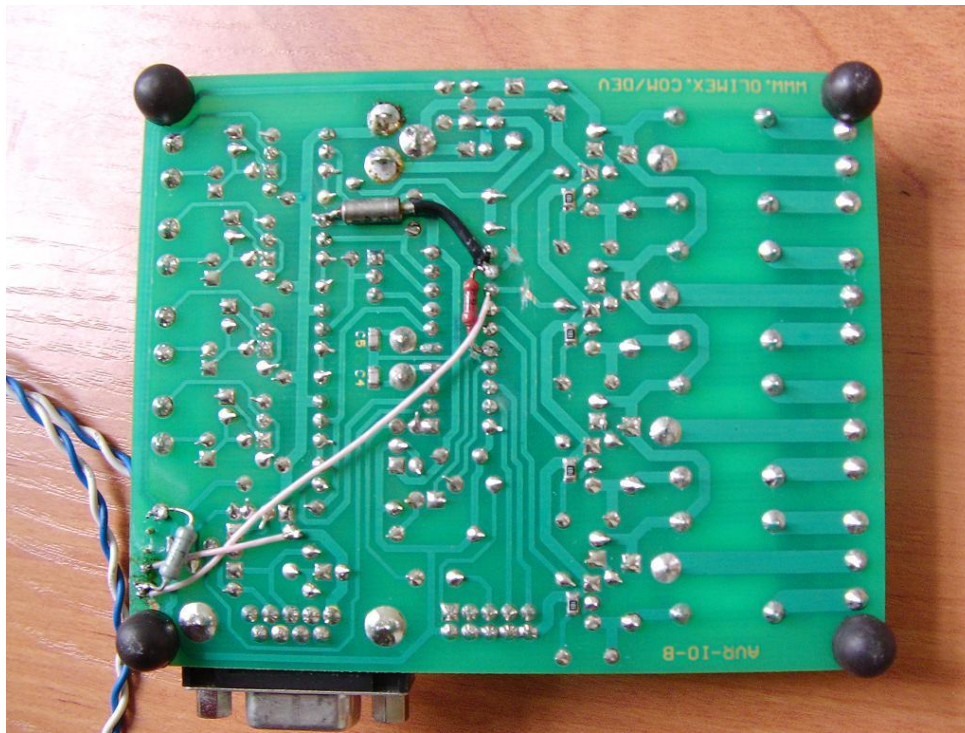


Рис. 3. Модернизация схемы

Затем пишутся две программы – одна для микроконтроллера для управления его работой и вторая – для компьютера, который будет показывать температуру. Текст программы для микроконтроллера пишется на языке C в оболочке IAR и прошивается в микроконтроллер с помощью avreal32. При программировании выяснилось, что программа с плавающими числами и архитектурой схемы не помещается в памяти. Поэтому пришлось выбрать общую схему и целочисленное представление. Основная идея программы состоит в том, что управление платой происходит через интерфейс RS232 в виде потока команд от компьютера и обратного потока данных от микроконтроллера.

Схема Tiny не имеет АЦП, поэтому его приходится делать, используя компаратор и счетчики. На компаратор подводятся два напряжения – одно с делителя, в одном из плеч которого находится терморезистор, а второе с 16-разрядного таймера, который работает в режиме 10-разрядного, т.е. имеет 1024 уровня. Программа пишется так, что при достижении уровня напряжения происходит прерывание, которое обрабатывается так, что счетчик начинает следовать за напряжением на терморезисторе. Поэтому в любой момент мы знаем, какое имеется напряжение, а значит и температура. Чтобы опросы счетчика шли не очень часто, вводится задержка на основе работы 8-разрядного счетчика. Из-за ограниченной памяти приходится отказаться от операций с плавающей точкой и все делать в целочисленном виде. Поэтому таблицы представлены в целых, путем увеличения их на 10, а затем в результате производится деление на 10, что дает точность в первом знаке после запятой. Результат возвращается в виде 4-х значного числа с ведущим нулем. Его приходится обрезать, так как функция value не умеет преобразовывать ведущие нули. Основная часть кода находится в обработчике таймера.

```
procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);
var s:string;
i:integer;
begin
SendString (PChar('g' + #13));
s:=readstring1();
if s<>'ERROR' then
begin Edit1.Text:=s;s:=readstring1();PX:=PX+1;
s:=copy(Edit1.Text,2,length(Edit1.Text));
val(s, t, i);writeln(f,t);
PY:=trunc(Image1.Height-(t/10-Ymin)*Image1.height/(Ymax-Ymin));
image1.Canvas.Pixels[PX,PY]:=clBlack;
Image1.Canvas.LineTo(PX,PY);
end;
end;
Текст s:=copy(Edit1.Text,2,length(Edit1.Text));
```

Вырезает первый символ в прочитанном значении температуры, который является пробелом . Вид экрана во время работы терморегулятора показан на рисунке 4.

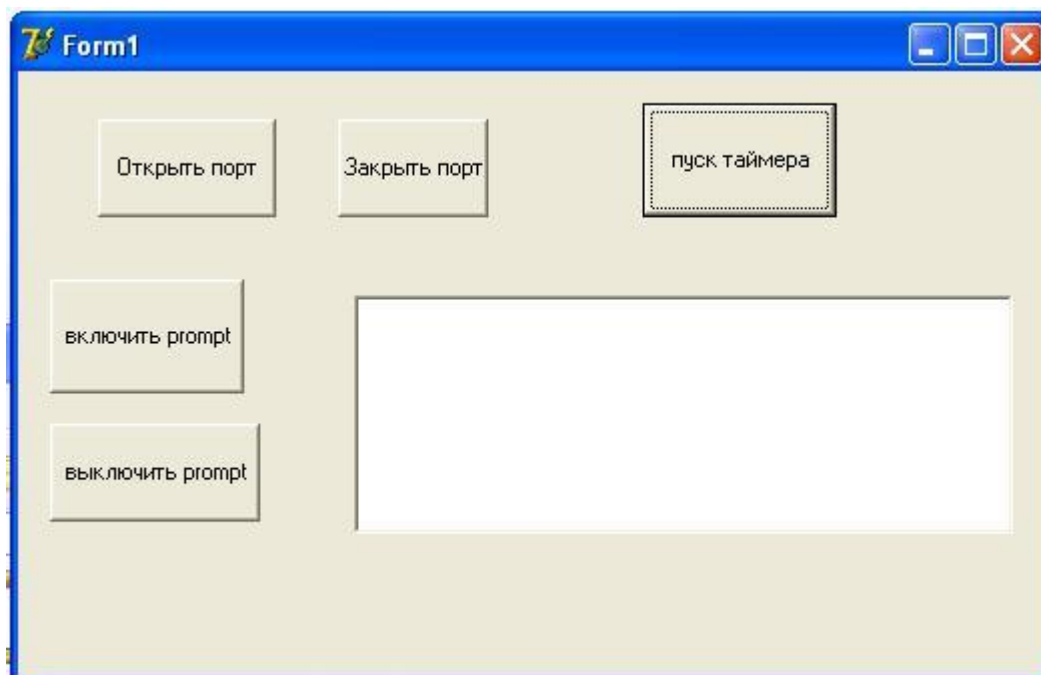


Рис. 4. Вид экрана во время работы программы